

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PCT/DE04/546

REC'D 26 AUG 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 11 904.3

Anmeldetag: 17. März 2003

Anmelder/Inhaber: ISKA GmbH, 76275 Ettlingen/DE

Bezeichnung: Restmüllaufbereitungsverfahren

IPC: B 03 B 9/06

BEST AVAILABLE COPY

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoib

Beschreibung

5

Restmüllaufbereitungsverfahren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Abfallstoffen, insbesondere Restmüll gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der PCT/EP02/09855 bekannt. Ein Problem bei diesem Abfallaufbereitungsverfahren ist die Behandlung des bei der biologischen Aufbereitung verwendeten Prozesswassers.

15 Dieses Prozesswasser ist mit Organik beladen, die vor dem Einleiten in eine Kläranlage / Kanalisation beseitigt werden muss. Es ist angestrebt, das Prozesswasser im Kreislauf zu fahren, wobei die von Organik befreite Prozesswasserfraktion als Kreislaufwasser zur
20 biologischen Aufbereitung zurückgeführt wird.

Es zeigte sich jedoch, dass sich bei den herkömmlichen Lösungen die für eine störungsfreie Durchführung des Prozesses und die für die gesetzlichen
25 Auflagen erforderlichen Minimalkonzentrationen an Organikbestandteilen im Prozesswasser nur mit erheblichem vorrichtungstechnischen Aufwand unterschreiten lassen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe
30 zugrunde, ein Verfahren zur Aufbereitung von Abfallstoffen zu schaffen, bei dem die Aufbereitung des Prozesswassers gegenüber herkömmlichen Lösungen vereinfacht ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und einen Hybridreaktor gemäß Anspruch 15 gelöst.

5 Demgemäß enthält das Verfahren einen Prozesswasseraufbereitungsschritt bei dem eine Entstickung des von Organik befreiten Prozesswassers erfolgt, so dass dieses entstickte Prozesswasser wieder dem Prozess oder einer weiteren Aufbereitung zuführbar
10 ist.

Diese Entstickung erfolgt vorzugsweise in einem Stripper, dem ein Katalysator nachgeschaltet ist.

15 Die Effektivität des Prozesses lässt sich weiter verbessern wenn vor dem Stripper Lauge zugegeben wird. Durch diese Lauge wird der pH-Wert des Prozesswassers angehoben und Ammoniumgas im Prozesswasser gelöst.

20 Mit der erfindungsgemäßen Prozesswasseraufbereitung lässt sich das Trübwasser aus einer Perkolation, einem Stoffflöser (Pulper) oder einem anaeroben Prozess aufbereiten. Bisher mussten die Prozesswasseraufbereitungsverfahren individuell an den
25 Typ der biologischen Aufbereitung des Abfallstoffes angepasst werden.

Der Anteil an Feststoffen im Prozesswasser lässt sich durch eine Ultrafiltration weiter verringern. Dieser
30 Ultrafiltration kann eine Fällung von Chloriden, Phosphaten etc. zugeordnet sein.

Die erfindungsgemäße biologische Prozesswasser-
aufbereitung erfolgt vorzugsweise mit Hilfe eines
35 Hybridreaktors, der an seinem Boden eine Schlammaustragsvorrichtung und an seinem Kopf eine

Einrichtung zur Zerstörung einer entstehenden Schwimmdecke hat.

5 Zur Verbesserung der Effektivität wird in den Kopf des Reaktors Luft oder Sauerstoff eingedüst.

10 Zur Verbesserung des Stoffwechselprozesses kann der Hybridreaktor mit einer Gaseinpresseinrichtung versehen werden, über die das entstehende Schlambett periodisch mit einem Druck beaufschlagt wird.

15 Bei bestimmten Prozessbedingungen kann es vorteilhaft sein, wenn ein Teil des Feststoffs durch eine Flotation abgetrennt wird.

20 Insbesondere bei anaeroben Abfallaufbereitungsverfahren ist es vorteilhaft, wenn das mit Organik beladene Prozesswasser vor der Aufbereitung im Hybridreaktor einer Sandwäsche unterzogen wird.

25 Die PCA im Anschluss an die Aufbereitung des Prozesswassers im Hybridreaktor kann eine Umkehrosmose zum Abscheiden von Trübwasser, Salzen etc. vom Prozesswasser enthalten.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

Position - und Funktionsbeschreibung (1)
zu Fig. 1-7

1 Restmüll oder andere organische
Abfallstoffe mit einem TS-Gehalt von ca. 50-65% TS

1.1 Stoffstrom in vorgeschaltene mechanische
Aufbereitung (Pos 3)

2 Stoffstrom von (1) direkt in biologische
Behandlung

3. Mechanische Aufbereitung wie z.B.
Sieben, Sortieren, Zerkleinern

3.1 Siebschnitt (mit oder ohne
Nachzerkleinerung) direkt in
die sogen. "Trocknungsentstauung"
Pos 6, wie Anlagensysteme der
Firmen:

Valorga, Komposca, Dracko,
BRV

Feststoffgehalte in den Feinmaterialien
Pos 6 von $> 15\%$ bis $< 35\%$ TS
Korngrößen max 50 mm.

3.2 Siebüberlauf in Form von leicht-
wertreichen und flächigen Materialien
wie Folien, Kartons, Papier etc

3.3 Störstoffe wie grobe Steine
Maschinenenteile, Holzbohlen etc

3.3 n Weitere Sieb- und Sortierschritte
und ~~einzelne~~ Einrichtungen zur
Anschliessung von :

- FE - Metallen
- NF - Metallen
- Inertstoffen, Mineralien in
verschiedenen Korngrößen etc

Ergänzung zu 3.1

Siebschnitt in Anlagen (Par 4 u. 5)
wie z.B.:

- Par 4 Partikelanlagen
(Unpartikelator, Kantenpartikelator,
Siedeextraktionen) mit
Siebschnitt von > 50 bis < 250 mm
- Par 5 Schwimmer-/Sinktrennung -
anlagen wie BTA/MAT, ²
Linde KCA mit Siebschnitt
meistens > 250 mm oder
meistens ~~ab~~ Direktbehandlung
unter (Par 2).

4. Partikelanlagen bestehend
(Fig 1) aus einem liegend zylindrischen,
oder einem fassförmigen Behälter

(5)
Ausprufl mit minimum einem
Langsamlamponden Rhwerk (Khlwerk) ?
(Pos 4.1) und einem Siebboden (4.2)
einem Perkolationswasserleitung (4.3)
und einem Fhlsthlleitung (4.4) und
Flssigkeitrezirkulation (9.4).

Der mittlere TS-Gehalt im Reaktor
wird unter das zugeführte
Ansammlungswasser (9.4) und das organische
nach behaltene Ansammlungswasser (4.3) sowie
die Verweilzeit im Reaktor bestimmt
und beträgt von > 20 bis $< 35\%$ TS
Die Aufenthaltszeit beträgt (je nach System) 2 bis
ca. 50h.

5. Scherim-/Sinterkornanlagen in BTZ
(Fig 1) einen Pulvergehalt* in dem mit min. Linde
einem Schnellamponden Rhwerk (5.1)
der zugeführte Müll gut zerkleinert
und die Organika durch ~~das~~ vor-
dünnen, mit zugeführtem Kreislauf-
wasser durch Scherkräfte in Lösung
gebracht. Der TS Gehalt im ~~Reaktor~~
~~ist durch die~~ wird durch ~~die~~ Pulver*
Zuführung von Kreislaufwasser auf
 < 10 bis 5% TS eingestellt

* = (Pulver = Stofflser)

1. Ähnlich Papierind.

(4)

Durch die Abzug-Vorrichtung (5.4) wird die gesamte organische zusammen mit den Feststoffteilen ausgebracht und den Transschritten (5.5) zugeführt.

^{Grob} Gewaschliche Leichtstoffe, Schnüre etc. (5.3) werden über eine mechanische Suchvorrichtung (5.2) (ähnlich einer Gabel und hier im Detail ~~nicht~~ als Sieb dargestellt) ausgebracht. Der Stoffverlust - und Transvorgang beträgt im Pulver ca. 1-3% → 5-11

6.

(Fig. 2)

Fermentationsbehälter zur Durchföhrung
Durchföhrung eines Vergärungsprozesses
in einem Behälter unter Luftabschluss
(= anaerobe Vergärung) wie z.B.
bei den Systemen:

alternativ?

a) Kompogas, BRV

Der Siebschnitt vom Frischmüll (3.1)
wird unter Beimischung / Verdünnung (4.2)
und Animpfung mit Anaerobbakterien
aus dem Prozess (6.4) mit einer
Pump- und Förder Vorrichtung (6.3) in
den Fermenter über die ~~Leitung~~ Gemisch-
leitung (6.5) eingebracht und der
Inhalt (6.7) regelmäßig umgewälzt.

mit (12) weiter

5.4 Nach dem Pulper / Stoffläser (5) wird 5
das Inputmaterial abgezogen über
den Stoffabzug 5.4 abgezogen und
mehreren Trennschritten (5.5) zugeführt.

5.5ⁿ Dabei werden mehrere Stoffströme
Stoffströme erzeugt, welche einzeln
oder wieder vermischt der Weiter-
behandlung, oder Verwertung oder
Recycling zugeführt werden,
wie z.B.:

- Gewinnung von FE und NE-Metallen
- Geringe und verwertbare Mineral-
stoffe oder Mineralien zur Abgabe
auf Deponien gemäß den Abgabungs-
kriterien 2.2.
- Stoffe zur chemischen Verwertung
und Beimischung zu dem
Stoffstrom (3.2).
- Organikreiche Gemische zur
biologischen Weiterbehandlung wie
Kompostierung bis zur Erreichung
des Gleichgewichts nachweis
(= Abgabungskriterien auf speziell
einrichtungen Deponien).
- Störstoffe zur Entsorgung.
- Erzeugung einer Flüssigphase mit
hochprozentigem Organikanteil (9.3)

9.3 Die mit gelöster Organik angereicherte und hochbelastete Flüssigphase wird anschließend zur Biogas erzeugung einer Biogasanlage (9) zugeführt

speziell f. Perkolator

Feststoff- und Wärmehandhabung bei der Perkolator (4) (Fig 7)

4.3 Der Schlamm aus der Grobsiebung (4.2) im Perkolator wird durch den kombinierten Flotation/Sink-Schwimmtrennung zugeführt (14.1)

4.4 Der perkolator Feststoff wird einer Klassierpresse zugeführt (10)

10 In der Klassierpresse wird der Presskuchen (12) von der Flüssigkeit (10.1) abgedrückt und dem Trennkuchen (14.1) zugeführt.

14.1 Zur verbesserten Trennfähigkeit kann mittels einem Gitter (14.15)

(7)

In einem Mischbehälter (14.1.5) das Abwasser (10.1) mit Luftblasen vermischt werden und mit leichtem Überdruck in die Flotation eingeblasen werden (14.1.6). Dadurch wird wie bei der bekannten Druckentspannungsfloation die Trennfähigkeit und Geschwindigkeit merklich erhöht.

Die Schwimmstoffe (14.1.7) bilden eine Schwimmdecke welche durch eine mechanische Einrichtung (14.1.8) abgezogen werden und zur zusätzlichen Entwässerung über ein Fördermittel (14.1.9) wieder der Presse (10) zugeführt werden.

erhält viel Wasser

Die Sinkstoffe (14.1.2) wie Sand, Steine und Metallteile sinken nach unten und werden je nach durch die Ansaug- und Transportvorrichtung (14.1.8) abgezogen und je nach Verwendungsart wie folgt weiterbehandelt:

- a) Nachkompostierung z.B. zusammen mit dem Feststoff (12) über den Weg (14.1.9).

- b) Weibtransport zur Weibbrücke (14.2) (8)
über dem Transportweg (14.1.10)
Sand reines (Deponte / Straßenbau)
Der organisch hochbelastete
Abwasserstrom (14.1.11) wird
zur Siebrücke (14.3) geleitet.

14.2 Sandwäsche

Der Anteil des Sandes / Inertstoffe
wird zur Bauschutt oder deponie-
fähigen Bauschutt (nach Abtatsung-
verordnung $\frac{2}{2}$) weiterverarbeitet
wird, muss durch Anwaschen von
den organisch befreit werden.

Dies geschieht im Sandwäscher
(14.2). In einem vertikal zylind-
risch und schwebendem Gefäß mit
konischem Boden wird das
Inertstoff/Wassergemisch (14.1.10) ver-
teilt. Es wird eingeleitet und
mittels Eintrag von Betriebswasser (23.6)
gewaschen. Um Wasser zu sparen wird
mit Vorteil in einer ~~oder~~ Mischkammer
(14.1.5) Luft über ein Gefälle (14.1.4)
beigemischt. Es wird sein

(9)

Die Luft (14.1.4) sowie das Wasser (23.6) so können kontinuierlich oder getaktet erfolgen auch kann das Wasser und die Luft getrennt hintereinander eingebracht werden.

Als vorteilhaft hat sich auch der Einsatz von einem langsam laufenden Kriechwerkzeug anzuweisen, welches durch die Schwerkraft die Ablösung der Organik vom Sand erleichtert.

Der Sand fällt nach unten (14.2.2) und die organischen Bestandteile schwimmen nach oben und werden zusammen mit dem Wasser an dem Wanda (14.2) als Organik/Wassergemisch (14.2.3) abgehoben.

Der, von der Organik befreite Sand wird über eine Andruck- und Fördereinrichtung (14.2.8) abgedrückt und je nach Verwendungszweck als Baustoff ~~oder~~ verwendet oder dem Kompost/oder Wertstoff (12) zugegeben.

14.3 In dem Innenbereich der Trommel- oder Schwingsieb (14.3) wird werden die beiden Flüssigkeitsströme (14.1.11 und 14.2.3) über die Eintragsleitung ~~(14.2.4)~~ (14.2.7) in das Sieb eingeleitet. Die Maschenweite der Siebe beträgt 0,5 bis 1,5 mm. Damit wird die werden die vorliegenden Feststoffe, Faser- und Kunststoffpartikel von der organisch hochbelasteten Flüssigkeit (14.2.2) getrennt und als pastöse Masse (14.3.3) abgetragen und mit einem Fördermittel (14.2.4) zum Entwässern (14.2.6) der Presse (10) zugeführt oder zum mechanischen Auswaschen der Partikel (4) zugeführt.

Das organisch hochbelastete Wasser (9.3) wird zum anaeroben Abbau der Biogasanlage (9) zugeführt. Die Organik wird in Biogas (7) umgesetzt und der Biogasverwertung (8) zugeführt.

(11)

Das von der Orga. enthaltene
Funktions (9.4) wird als auf-
nahmeleibiges ~~und~~ Umwandlungs-
den Auswahlprozess (4 / 5) als
Prozessweise eingeführt.

Durch die Abzug-Vorrichtung (5.4) wird die gelöste Organik zusammen mit den Feststoffteilen abgezogen und den Transschritten (5.5) zugeführt.

^{Grob} Gewandliche Leichterstoffe, Schnüre etc. (5.3) werden über eine mechanische Auszugvorrichtung (5.2) (ähnlich einer Gabel und hier im Detail nicht als Sieb dargestellt)

abgezogen. Der Stoffreste- und Transvorgang beträgt im Pulper ca. 1-3h) → 5-11

6.

(Fig. 2)

Fermentationsbehälter zur ~~Durchführung~~ Durchführung eines Vergärungsprozesses in einem Behälter unter Luftabschluss (= anaerobe Vergärung) wie z.B.

bei den Systemen:

alternativ?

a) Kompostar, BRV

Der Siebschnitt vom Frischmüll (3.1) wird unter Beimischung / Verdünnung (4.2) und Animpfung mit Anaerobakterien aus dem Prozess (6.4) mit einer Pump- und Fördervorrichtung (6.3) in den Fermenter über die ~~Leitung~~ Gemischleitung (6.5) eingebracht und der Inhalt (6.7) regelmäßig umgewälzt.

mit 12 weiter

5731441

12

Mit min. einem, horizontal angeordneten Rührwerk (6.1) wird der Färmstoffinhalt periodisch umgewälzt und durch mechanische Einwirkung ~~von~~ der Inhalt (6.7) vom Eintritt (6.5) zum Austritt (6.6) transportiert. Die Prozesswärme wird über eine Außenwandbeheizung und Wärmetauscher in der Umwälzbühnung / Beschichtung (6.5) aufrechterhalten.
Druck / Vakuum

Im Gegensatz zu Kompostier/BRV ist der Färmstoff als zylindrisches Element in Stahl oder Betonbauweise angefertigt und ~~kein~~ vorliegt über kein mechanisches Rührwerk (6.1) im Färmstoffinneren.

Wie bei den Anlagen a) wird der Frischmüll (3.1) unter Beimischung von Impfgut (6.4) und Prozesswasser (10.2) angeimpft und verdichtet und mit einem Pumpsystem ^{Kolbenpumpe} (6.3) über die Mischleitung (6.5) eingefressen und umgewälzt.

Bei Druck geschieht die Umwälzung anschließend über das Pumpsystem (6.3) mit Außenwandbeheizung und einem Wärmetauscher im Pumpsystem (6.5) sowie direkte Dampfeinspeisung in die Frischmüllzufuhr wird die Betriebstemperatur aufrecht erhalten.

5731441

13

Bei Valorga

Wird über das Pumpsystem beschickt (6.3) und über die Leitungen 6.4 und 10.2 Imptallan sowie Verdünnungswasser zugeführt. Die Umwälzung erfolgt über das Circulationsystem mit den Einspritzbores (6.2) in dem stärkewasser mit Prücken

über ca. 8 bar der Füllstand (6.7) umgewälzt und durchmischt wird. Auch bei ~~der~~ Valorga wird wie bei Danto die Prozesswärme durch Außenmantelheizung, Wärmetauscher im Pumpsystem und Dampf direkt einspritzung in das Frischgut anrecht erhalten.

Biogasanzugang aus Prozess pummt (6)

Die anaerobe Biogasanzugang, erfolgt im Prozeßbehälter (4 u. 5) und wird über die Gasanzugleitung (7) zu den Gaskontrollen (8) geführt.

Aus dem Biogas aus dem Prozess (6)

mit einem Methangehalt von ca. 55 bis 65% ^{Biogasanteil} CH₄, kann über ein BHKW Wärme und Strom erzeugt werden, indem Direktverbrennung zugeführt werden, oder durch eine spezielle Gasaufbereitung durch Methananaerobierung gasförmigen Fahrzeugtreibstoff erzeugt werden.

5731441

14

Nach einer Anlaufzeit zwischen
min 18 Tagen (Kongas) und max
25 Tagen (Valencia) verlässt der Gär-
trichter (6.6) die Anlage (6) und
wird mindestens 2 Trennstufen 10/11
zugeführt damit ein behandel-
bares Abwasser erzeugt werden kann

~~10. Stufe~~

in der Stufe I (10) wird üblicher-
weise in einer Klassierpresse (10)
der Feststoff (12) von der Flüssigphase
abgetrennt (10.1).

Die Flüssigphase (10.1) verläßt meist
noch über einen TS von $> 12\%$
und wird über eine zweite
Trennstufe (11) einen Dekanter oder
eine Siebbandpresse geführt.

Der Presskuchen 16.2 wird mit dem
Feststoff vermischt (der TS beträgt
als Gemisch ca. 35-45% TS)

Das Presswasser / Klantand (16) mit
einem TS von max 5% wird
anschließend zur Reinigung und
Entscheidung der PCA-Anlage
(21-24) zugeführt.

NEU

Wie in den Patentansprüchen
beschrieben

5731441

(15)

Aus den verschiedenen Fällfällschritten
können durch Sichtung und
Sicken sowie Trennung Wertstoffe
und Störstoffe voneinander getrennt
werden (15-15%), z.B.:

- Gewinnung von FE und NE-Metallen
- Stoffe zur thermischen Verwertung
- Gesteine und verwertbare
Mineralstoffe und Sande zur
Ablagerung auf Deponien gemäß
den Ablagerungskriterien ZZ oder
Weiterverwertung im untergeordneten
Stufenplan.
- Stoffe zur thermischen Verwertung
und Beimischung zu dem Stoffstrom
(3.2)
- Organikreiche Gemische zur biologischen
Weiterbehandlung wie Kompostierung
bis zur Erreichung des Gleichgewichts -
nachweis
- Störstoffe zur Entsorgung

5731441

(16)

Fig 6 / Hybridreaktor Pos 9

Nach dem Stand der Technik wird das mit Organik und Reststoffen angereicherte Wasser (9.3) beim Pulpa / Anwaschprozess (5) im normalen Vollkreislaufmischbehälter ein bis zweistufiges Rührkesselreaktoranaloge Vor- und die Organik zu Biogas umgesetzt. Als Rührer wird seitwärts am Reaktor ein Gebläsepressumwälzsystem angeschlossen. Die Verweilzeit im obigen Reaktorsystem beträgt in der Regel 18 bis 24 Tage. Mit der Vor-^{schicht} behandelungsstufe (14 gem. Fig (7)) kann mit 14 jedoch wie bei der Postkollektoren (4) ein Hybridreaktor (9) beschickt werden bei welchem bei erhöhter Gasansatzrate und einem Methanengehalt von > 70% der Abbau innerhalb von 2-4 Tagen stattfindet.

Organik -

Anschließend kann das Abwasser in einer physikalisch-chemischen Abwasserbehandlungsanlage (⇒ PCA) behandelt und gereinigt werden.

(Str. Blatt 17 - 20)

(17)

9 Hybridreaktor mit Einbindung
(Fig 6) Partikulation (4), Pulpa / Stoffflüss (5)

Stofftrennung und Aufbereitung
gelöste Organik (14 u. 5.5)
zur Einleitung (93) in die Biogas
anlage (9).

Aufbereitung Abwasserstrom (9.6)
in Ultrafiltration (13) und nach-
geschalteter zwei bis dreistufiger
Abwasseranreicherung / Entstickung (21-24)

Mit der Vorbehandlung (14 / 5.5)

und der Abwasseranreicherung

(13 / 21-24) kann auch ein

Stoffflüss / Pulpa (5) mit dem

Vergärungsreaktor (9) bedient werden

Ziel ist: Linde ~~PCA~~ KCA

diesen Vergärungs weg (9) zu vorhanden

und auch ~~den~~ den Einsatz einer

PCA - Abwasseranreicherung (13 / 21-24) zu

verunmöglichen.

7. Biogas aus der Mechanisierung des Reaktors (9)

8. Biogasverwertung

Fig. 6

Population im angedeckten Bezahlungsgebiet
 → durch Füllkörper zurückgehaltene

geht
 schnell

- 9.1 Zylindrische Behälter mit Kolonnen
- 9.2 Füllkörperordnung, mit Schüttung, oder Blockelementen zur Schaffung von großen Oberflächen (ca. 300 bis 300 m²/m³) zur Immobilisierung von aktiven Bakt. Erklärungs-
 Schlamm zur Erhöhung des Stoffumsatzes (= Abbau von Nährstoffen und Abreinigung des Abwässers)
- 9.2.1 Schlammst^{bett} als vorgegebene Voranordnungs-
 stufe und Reaktionsbett für die
 Sinterbildung (Anfüllung von Nährstoffen, ~~und~~ Chlorid-
 Phosphat etc (Gemein Fällmittelzusatz 9.7)
- 9.3 Gelöste Organik ist ^{Zulauf} Fäulnis (9)
- 9.3.1 Verschiebepumpe / Einrichtung zu (9.3)
~~ist gelöst und~~ → wird durch Anwesenheit
- 9.3.2 Abwasser eindünnen, (gelöste Organik) mit
 einer ~~max~~ ^{ca} ~~Seig~~ Geschwindigkeit von 2,0 m/h
- 9.3.3. Abwasser verdünnen
- 9.4 Von der Organik befreites Fäulwasser
 mit einem TS von ca. 2 - 6 % zur
 Rückführung / Verdünnung der Prozesse
(4 u. 5) (= Kreislaufwasser)
- 9.4.1 Verschiebepumpe / Einrichtung zu (9.4)
- 9.5 Abzug von einem Abwasserabklärer als
 Kreislaufwasser zur Darmreinigung (9.3.2)
 des Fäulnisinhalts (9.2 / 9.2.1) und
 Aufrechterhaltung der Betriebskomponenten
 durch Erwärmung im Wärmetauscher (9.5.2)

9.5.1 Verschiebepumpe / Einrichtung zu (9.5 u 9.5.2)

19

9.6 ~~19~~ Abzug von einem Abwasserleitström wie Fig. 1 aus der Leitung (9.5, 9.4 oder direkt aus dem Fermenter 9.1)

9.6.1 Verschiebepumpe / Einrichtung zu (9.6)

13 Chloridhalogenanlange \rightarrow H₂S-Schwicht

16 Abgedehntes und von Feststoffen befreites Trinkwasser mit einem Ammoniumgehalt von ca. 1.000 bis 3.000 mg/l

16.1 Abgedehntes Feststoff / Krümmungsgerüst (Schlamm mit ca. 4-8% TS) oder abdrücken welcher als Impfstoffdem dem Fermenter (9.1) über die Leitung (9.3) zurückgeführt wird.

9.7 Füllmittel welches dem kollektiven Abwasser (9.3) beigemischt wird und je nach chem. Zusammensetzung die Anfüllung (9.10) von Chloriden, Phosphat etc. bewirkt.

Wichtig

9.8 Schlamm an der Vorrichtung

Wichtig
ist nicht

9.8.1 ~~9~~ Schlamboden einrichtung mit Knetförder Elementen bekannt

9.8.2 Hubvorrichtung (hier dargestellt als Hydraulische Kolbenantrieb). Bei Vorstoß ~~tritt das~~ werden die Inertstoffe und die ausgefüllten Salze (9.10) zur Anduvorrichtung (9.8.3) getrieben.

\Rightarrow (Mit Minimum einer Anduvorrichtung) bei grossen Einb. ein zehnde eine stopfende Einb.

Beim Rücklauf wird die Bahnablageung über die Keile der Kette föder Ebene geformt und fallen vor der Abkantung.

9.8.3 Antriebs element (hier dargestellt als Förderpumpe)

9.8.4 Antriebsmaschine

9.10 Antriebsbläser aus dem Förderort

9.11 (Horizontal) ^{geht auch Vertikal} Einwirkung zur Zerkleinerung von Schwimmdeckbildung (Feststoffe etc) Wichtig

9.11.1 Schwimmdecke mit angefülltem Elementarschwefel (9.13.1) von der Entschwefelungsanlage (9.13)

per se aus Biogasanlage bekannt

Wichtig

9.12 Gasvolumen und Reaktionsvermögen ^{Mill} für ~~die~~ den Entschwefelungsprozess (9.13.1)

9.13 Volumetrisches Gebläse mit Durchflusssteuerung und Überwachung zur Eindüsung von max 2,0% Luft in den gasreichen Biogasdamm, ^{best exp. hand} zusammen mit dem Schwefel im Biogas (H₂S) wird bei Eindüsung mit Sauerstoff der H₂S als Elementarschwefel ~~best~~ ^{gewandelt} und ^{angefüllt} und setzt sich auf der Oberfläche 9.13.1 ab.
Die Schwefel Der Schwefel ist nicht mehr löslich und wird im Kreislauf nach und nach angedrosselt.

9.14 Um periodisch das Schlammbett (9.2.1) und das Festbett ~~9.2~~ (9.2) mit Scharfröcken zu beaufschlagern wird über ein Gebälge / Kompressor über die Rohrleitung (9.14) und Gas einpressdüsen (9.14.1) Gas eingedüht.

1h/Woche

Dies bewirkt, dass Kammelbildungen im Festbett (9.2) zerstört werden und alle, abgestorbene Schlamm Bakterienstämme aus dem Festbett gelöst wird und je nach Gewicht, als Schwimmstoff, aufschwimmt oder als Sinkstoff (9.10) ^(9.11.1) ausgeflogen wird.

Zielsetzung für die Schwebstoffanwendung,
gemäß Fig 6

A) Hybridanforder mit zusätzlichen vorteilhaften technischen Einrichtungen:

9.7 Fallmittel zur Anreicherung von Stoffen ✓

9.8 Anreicherung von Sinkstoffen über Knochentönen

9.11 Schwimmdeckenzerstörung über ein Rohrwerk und der Gas einpressung (9.14)

9.13 Schwebstoffanreicherung durch Luft einblasung

13. Abwasseranreicherung mit Luftschlammrückführung (16.1)

21-24

PCA - Abwasserbehandlung

Fig. 3

5731441

(21)

- 17 Wärmetauscher zur Erwärmung der Prozesskomponenten Wasser soll gleiche T. wie Luft haben
- 18 Turbowaasser erwärmt auf Prozesskomponenten
- 19 Langsam zudosierung zur Anhebung des pH-Wertes im Turbowaasser damit das Ammonium im Turbowaasser in gelöster Form vorliegt
- 20 Ammoniak NH_3 (Ammoniak $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3$) in Wasser gelöst
- 21 Stripper einrichtung zur Trennung des Ammoniums aus dem Wasser mit einem Wirkungsgrad von ca. 90% mittels vorgewärmter Luft. wichtig
- 21.1 Stripperkolonne
- 21.2 Lufteintrag, vorgewärmt auf Prozesskomponenten
- 21.3 Abluft, mit Ammoniak gas beladen
- 21.4 Sprühvorrichtung zur Verteilung des Wassers (20) (CSB, Salze)
- 21.5 Von Ammonium behaftetes Turbowaasser
- 21.6 Füllkörperpackung zur Vergrößerung der Reaktionsoberfläche
- 21.7 Zuluftgebläse mit Vorwärmer zur Erwärmung der Prozessluft auf Reaktionskomponenten.

Fig. 3 Stickstoffentfernung mit Katalysator

5731441 ~~3111~~Funktionsprinzip Pos. 21 (Stripper einrichtung)

(22)

den Druck v. Lauge \rightarrow verschluckt Luft
 Abgasstrom \rightarrow Ammoniakgas anhebt

Das auf Prozesstemperatur vorgewärmte und im pH-Wert angehobene Trübwasser (20) wird über der Packung (22.6) versprüht. Das im Trübwasser (20) ^{enthalten} gelöste Ammoniak wird durch die im Gegenstrom geführte und vorgewärmte Luft ansgelöst und verläßt als ammoniak ^{beladene} Abluft (22.3) die Kolonne (22.1). Um einen Ausdruppel von gegen 90% zu erreichen wird der pH-Wert des Trübwassers verbleibt auf > 10 angehoben und die Temperatur des Trübwassers (20) und der Luft auf 60°C eingest.
 ca.

22.8 KatalysatorFunktionsprinzip:

Im Katalysator wird der gasförmig vorliegende Ammoniak zersetzt und zu Luftstickstoff reduziert und der Wasserstoff zu Wasser oxidiert.

Der Katalysator wird beim Start auf Betriebstemperatur ^{halten} vorgewärmt.

Der weitere Prozess ^{verläuft} ~~verläuft~~ autotherm, d.h., die Schadstoffe welche in der Abluft enthalten sind liefern die ~~Verbrennungsenergie~~ ^{Reaktions} Energie.

(wenn genug NH_3 drin ist)

5731441

nur

~~11/11/11~~

(23)

Dies wird erfüllt, wenn der Ammonium-
 niumgehalt im Trübwasser (16) ~~2000 mg/L~~
 beträgt.

Sinkt der Ammoniumgehalt ~~unter 2000 mg/L~~
 muss Verbrennungsanalyse durchgeführt werden.

22.8 Katalysatorkolonne

22.9 Katalysatorpackung

22.10 Kondensat (von Ammoniak bereit)

22.11 Abluft mit Wärmestrom \dot{Q} gemessen

22.12 Kühler / Kondensator

22.13 Stickstoff beladene Abluft

PO (reverse osmosis)

23 Umkehr Osmose (UO)

Durch Membranmischtechnik werden
 Schadstoffe welche sich im Abwasser-
 strom (21.5) und dem Kondensat (22.3)
 befinden mittels einer Hochdruck-
 Einrichtung (23.2) durch die Membranen
 23.1 gedrückt.

Die Wassermoleküle verlassen als
 sogenanntes Permeat praktisch salzfrei
 als gereinigtes Abwasser (23.5) die Anlage.

Rohr, Wickel, Plattenmodule (jeft alles)

HD/ND - UO (nicht so wichtig)

5731441

24

~~23.1~~
Die grössten Moleküle von Salzen
und Trübungen 23.3 werden
als Konzentrat 23.4 aufgedüngt
und Entrost, oder der Biotoffen (15)
zur Kompostierung, kippen.

- 23.1 Molekulare sieb membran
- 23.2 Hochdruck einrichtung
- 23.3 Konzentrat von Verunreinigungen
und Salzen
- 23.4 Anlagengüter zur Weiterbehand-
lung des Konzentrats.
- 23.5 Permeat (= salzfreies Abwasser)

Alternative / Konzepte

5731441

~~4449~~

(25)

Abwasserbehandlung und Stickstoffentfernung gemäß Fig. 14

Funktionsbeschreibung und Umfang
Wie bei Fig. 1, Par 1 bis 15
Änderungen beginnend bei 16

16 Trübwasser mit Ammoniumgehalt
< 2000 mg $\text{NH}_4\text{-N}$ / Liter
Chloridgehalt von ca. 5000 mg Cl^- / Liter
CSB ca. 2000 Mg/L

17- 24.7 Gleich wie bei Fig 1
mit folgenden Annahmen:

21.2 Saldampf eindüsung zur ^{Reduzierung} Reduktion
des Ammoniums im Abwasser mit
einem Wirkungsgrad von 99%

21.7 Dampferzeuger oder Abfalldampf-
Zuführung

~~22~~ 24.1 Kühler / Kondensator

~~24~~ Ammoniakwasserkonzentrat
24.2 mit ca. 25% NH_4OH

24.3 Pufferbehälter

~~24~~ Ammoniakwasser für die Ver-
wendung, zur Eindüsung von

z.B.

5731441 ~~12777~~ -

(26)

Großanlagenanlagen, wie z.B.:
thermische Kraftwerke, Müll-
verbrennungsanlagen, etc. (DeNex-Anlagen)

Annahme in Verbren-
einsatz

Omkreisweise Par 23 bis 23.4

gleicher Betriebs und Funktions-
wie bei Fig. 1

↓ keine
Dx-Bildern

Ergänzung zur Entwurfung der Konzentrate
aus Fig 1 u. 2

Die Konzentrate können durch Eindampfung
(z.B. in der Vakuum-Siedetrennung)
getrocknet und anschließend über
den Weg Par 15 oder Sondermüll-
deponie, entsorgt werden.

5731441

(27)

Die Fig. 3.1 zeigt die
Hineinandbewehrung von zwei
Zwei Strippackern (22 u. 22')
mit einer Hebeanlage (22.5.1)
und einem Katalysator 22.2

Durch diese Anordnung kann
die Ammoniumbelastung auf um 99%
~~< 98%~~ reduziert werden.

Die Fig 5 zeigt die
Kombination zwischen Fig. 3
und Fig. 4 bei der die Ammonium-
belastung im Abwasser auf < 99%
reduziert wird.

Dabei wird das anfallende Ammoniak
abwasser auf eine nicht Entsorgung-
problematische Menge reduziert (24.4)

Alter - einfacher Hybridreaktor (kann aber auch wie Fig. 6. (ausgelassen) (28)
 oder Fig. 3 Hybridreaktor (9) mit
 vorgeschalteten (25) Sand-
 abatz- und Fällungsreaktor
 mit Anschlagvorrichtung (25.4)
 für den Schlammabzug (9.10)

Damit den Sandabatz- und
 Fällprozess nicht im Hybrid-
 reaktor (9) abläuft und damit
 die konstruktiv aufwendige
 Anschlagvorrichtung (9.8) eingespart
 werden kann, wird zwischen
 die Fällmischkammer (9.7)
~~Starre~~ und dem Hybridreaktor (9)
 eine Reaktionsstufe mit Sand-
 und Schlammabatzung
 => Abatzbehälter (25) eingebaut
 bestehend aus:

9.3 Zuführung der getöbten Organik
 aus der vorgeschalteten Anlagenteile
 (4 u. 14) (5 u. 5.5) => sch. Fig. 6.

9.3.1 Von Sand und Salzen bedrückt
gelockt Organik zur Ein-
speisung in den Hybridreaktor(?)
verfälscht

9.7 ~~Fällmittel~~ Fällmittelanzeige
(Sh. Fig 6, Seite 19)

25 Absetzbehälter, bestehend aus:

25.1 Behältermitte (mit oder
Zylindrisch), ^{Zwangsfällung} ~~was~~ was sich des

25.2 ^{Zwangsfällung} Tondwand ~~oder~~ oder
eventuell mehr. Mischan-
ordnung (hier nicht dargestellt)
oder eine Kombination von
Tondwand mit Mischer.

25.3 Abgesetzter Sand und angesetzte
Produkte wie Chloride, Phosphat
etc (Sh. Fig 6, Seite 19)

25.4 Andragvorrichtung, hier dar-
gestellt als Schraube oder Spindel.

25.5 Andragsschraube

9.10 Andragsschraube (wie beim
Färber/Hybridreaktor(?))

Allgem. Funktionsbeschreibung zu (25)

Der Versuchs- und Demonstrations-
betrieb zeigt, dass die Sand-
abdruckzeit ca. 1 Stunde beträgt
und die Reaktionszeit für die
Fällung mit ~~chemikali.~~ chemikali. Stoffen
max 5 Min dauert. Also wird
die Größe und Gewichte der
Abdruckbehälter auf eine auf-
enthaltzeit von mindestens
einer Stunde festgelegt.

Für die Anstellung von Schwammstoffen,
welche eine höhere Kontaktzeit
~~benötigen~~ und ~~es~~ eventuell auch
einen zusätzlichen Mischeinrichtung
benötigen, kann entweder ein
mehr. Mischer oder ein
statischer Mischer in der Zirkulation
oder im Behälter einstritt vorgesehen
werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbereiten von Abfallstoffen,
5 insbesondere Restmüll mit
- einer mechanischen Aufbereitung des Restmülls
 - einer biologischen Aufbereitung des Restmülls durch Zuführung von Prozesswasser zum Lösen und / oder Austreiben organischer Bestandteile und
 - 10 - Aufbereitung des mit Organik beladenen Prozesswassers durch Abtrennen organischer Bestandteile vom Prozesswasser,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 der Prozesswasseraufbereitungsschritt eine physikalisch chemische Aufbereitung (PCA) zur Entstickung des von organischen Bestandteilen befreiten Prozesswassers enthält.
- 20
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, wobei die PCA einen Stripper zur Abtrennung von im Prozesswasser gelöstem Ammoniumgas hat.
- 25
3. Verfahren nach Patentanspruch 2, mit einem Katalysator zum Umsetzen der Ammoniumgase in Stickstoff und Wasser.
- 30
4. Verfahren nach Patentanspruch 2 oder 3, wobei dem Prozesswasser stromaufwärts des Strippers Lauge zugegeben wird.
- 35
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die PCA eine Umkehrosmose zur Abscheidung von Trübwasser, Salzen etc. enthält.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die biologische Aufbereitung in einem Perkulator, einem Stofflöser (Pulper) oder durch einen anaeroben Prozess erfolgt.

5

7. Verfahren nach Patentanspruch 6, insbesondere zweite oder dritte Alternative, wobei die mechanische Aufbereitung eine Ultrafiltration enthält.

10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Aufbereitung des Prozesswassers eine Ausfällung von Chloriden, Phosphaten etc. enthält.

15 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die biologische Aufbereitung des Prozesswassers in einem Hybridreaktor mit einem Festbett erfolgt, der eine Schlammaustragsvorrichtung und / oder eine Einrichtung zur Zerstörung einer Schwimmdecke
20 aufweist.

10. Verfahren nach Patentanspruch 9, mit einer Einrichtung zum Eindüsen von Luft / Sauerstoff in den Kopf des Hybridreaktors.

25

11. Verfahren nach Patentanspruch 9 oder 10, wobei der Hybridreaktor eine Gaseinpresseinrichtung zur periodischen Beaufschlagung eines entstehenden Schlambettes und des Festbettes mit Scherkräften hat.

30

12. Verfahren nach einer der Patentansprüche 6 und 7 enthaltenden Kombination, wobei ein Teil des bei der Ultrafiltration anfallenden Schlammes als Impfschlamm stromabwärts der Fällung zugegeben wird.

35

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Aufbereitung des Prozesswassers eine Flotation zum Austragen von Feststoffen enthält.

5

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Aufbereitung des Prozesswassers eine der biologischen Prozesswasseraufbereitung vorgeschaltete Sandwäsche enthält.

10

15. Hybridreaktor; insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, mit einem Festbett, einer Schlammaustragsvorrichtung und einer Einrichtung zur Zerstörung einer Schwimmdecke.

15



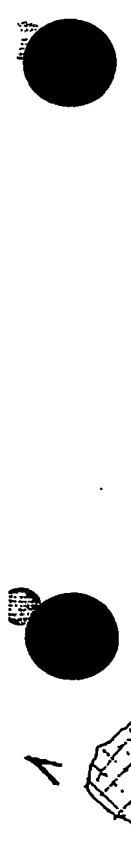
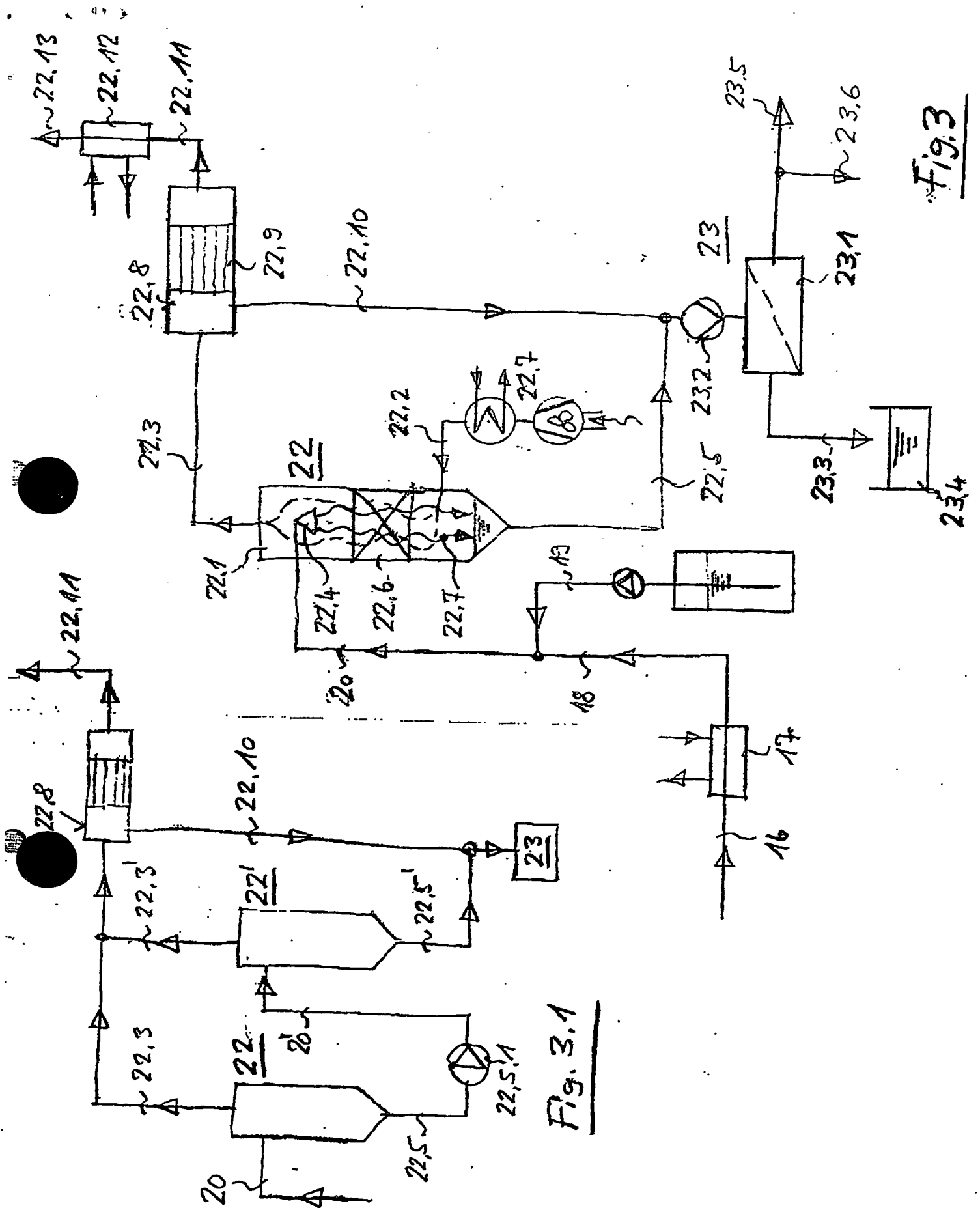
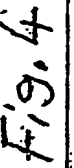


Fig. 1





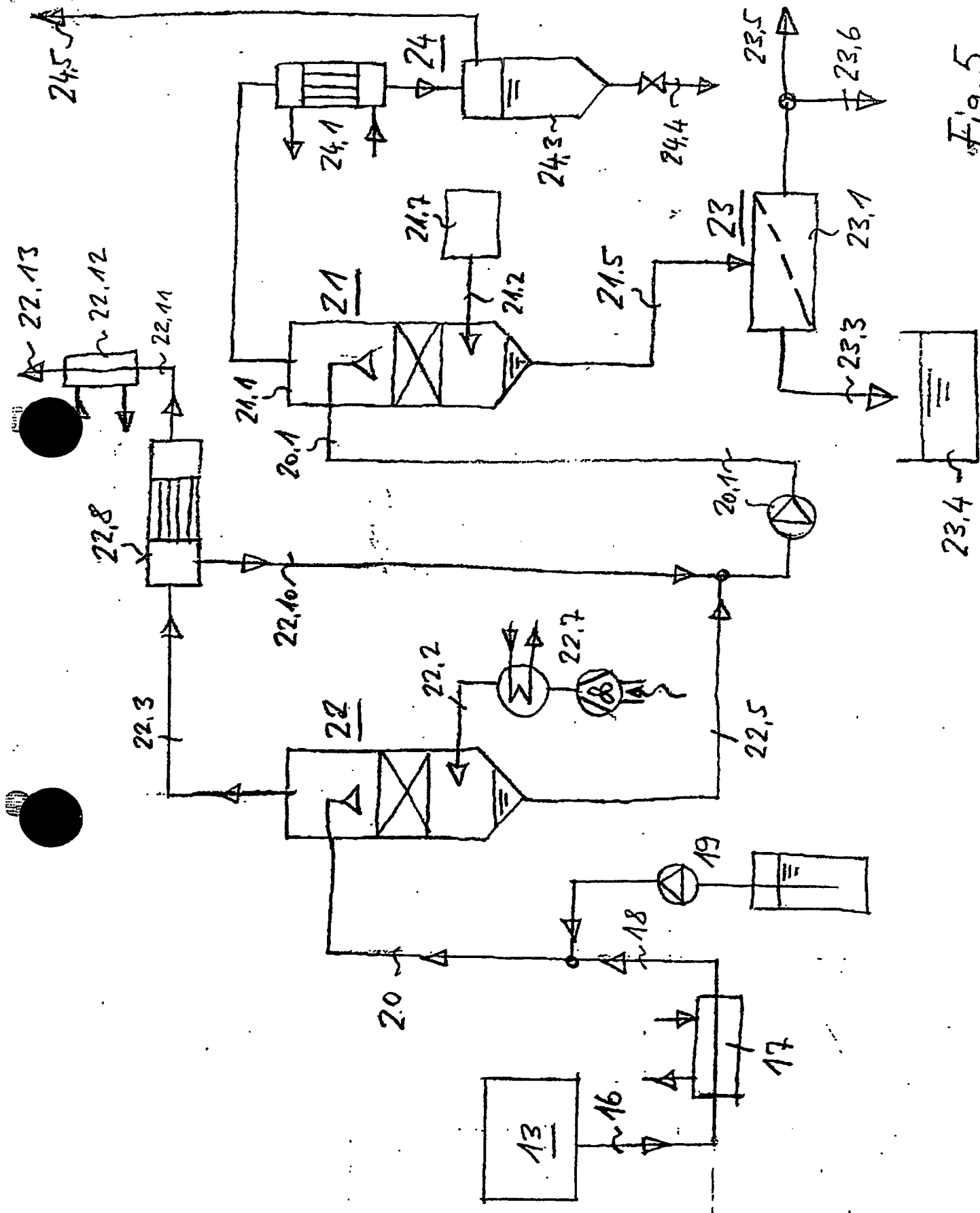
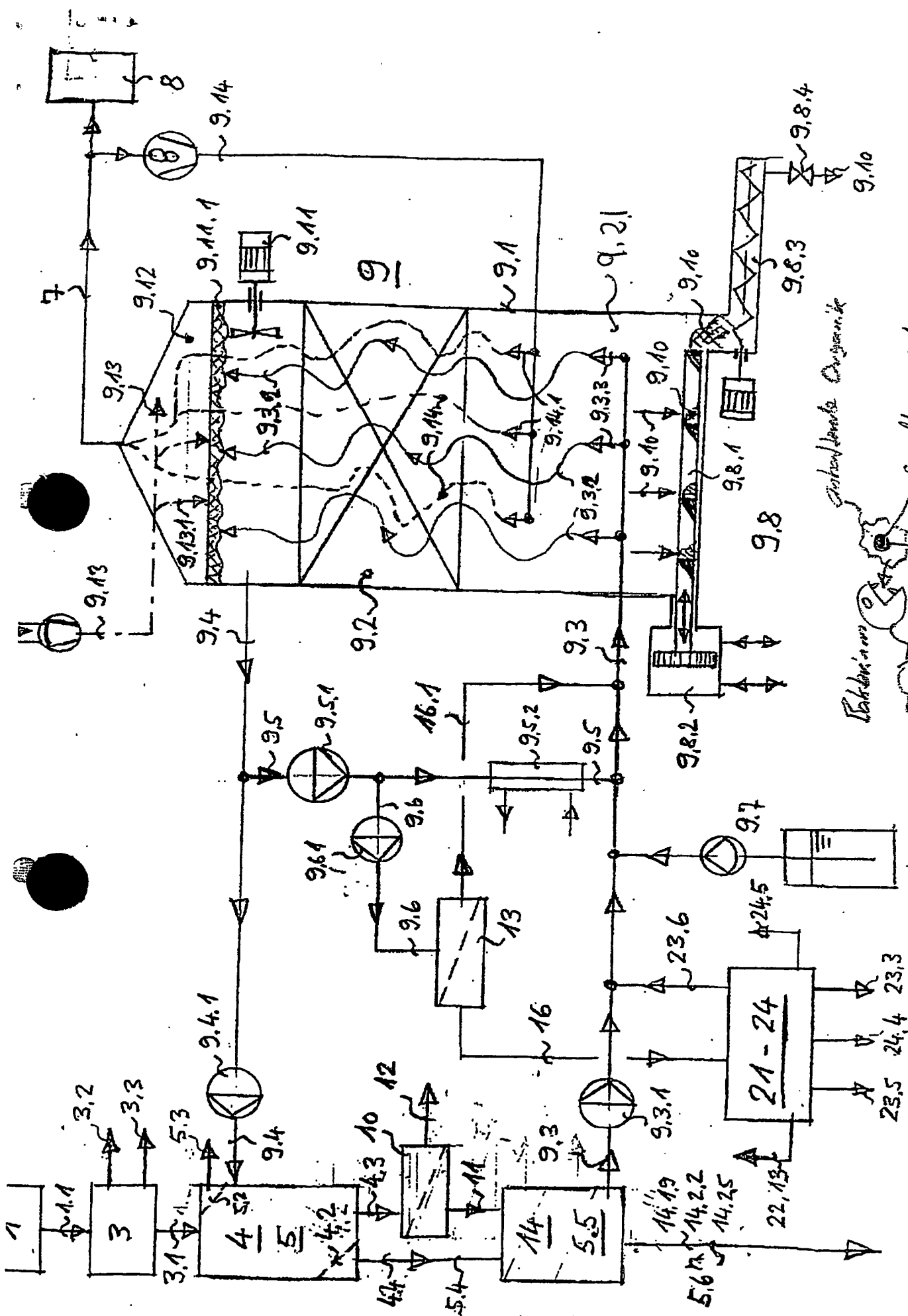


Fig. 5



Elektrische Organisation
 Sandhorn & Sohn
 9.1
 9.10

Fig. 6

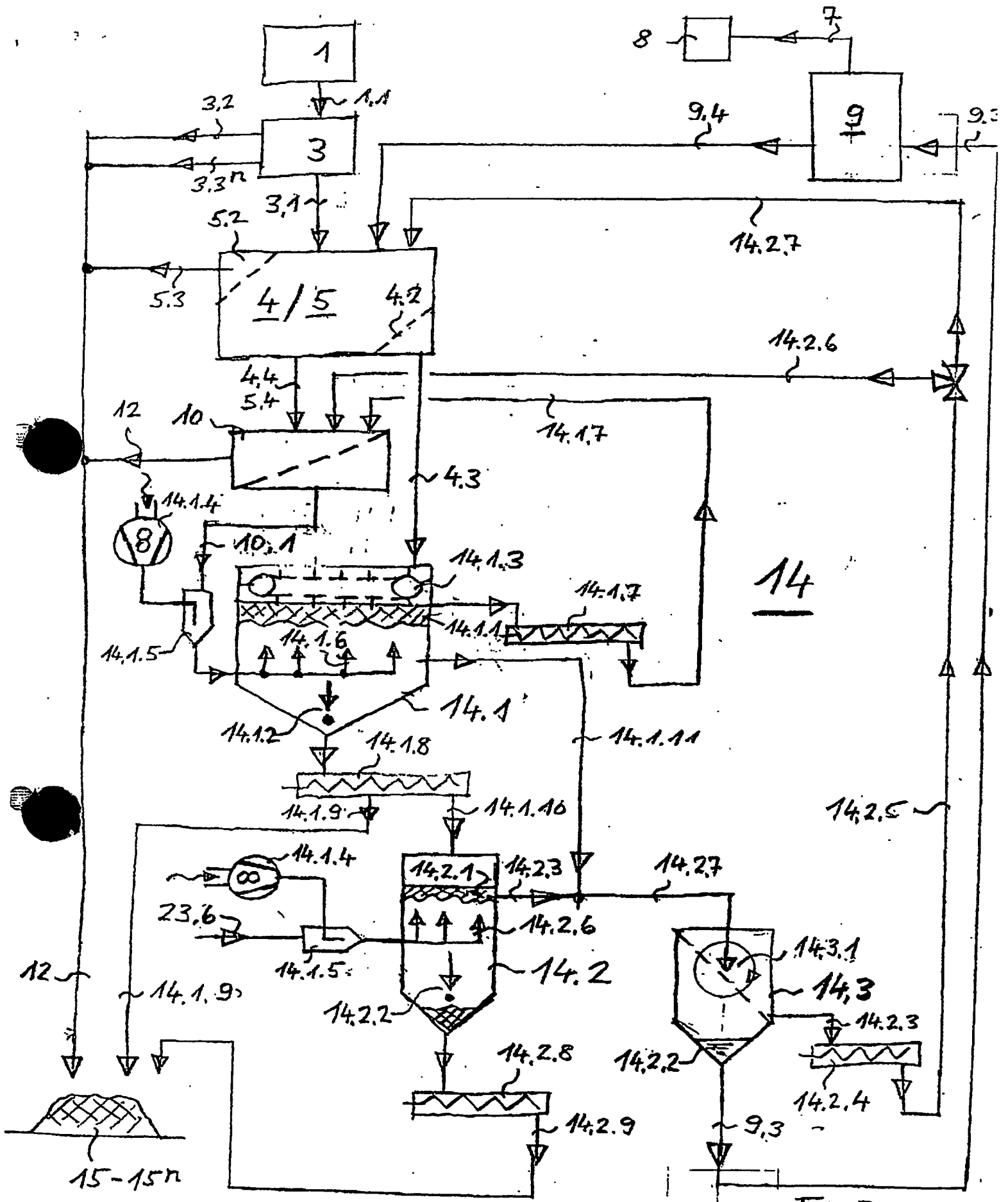
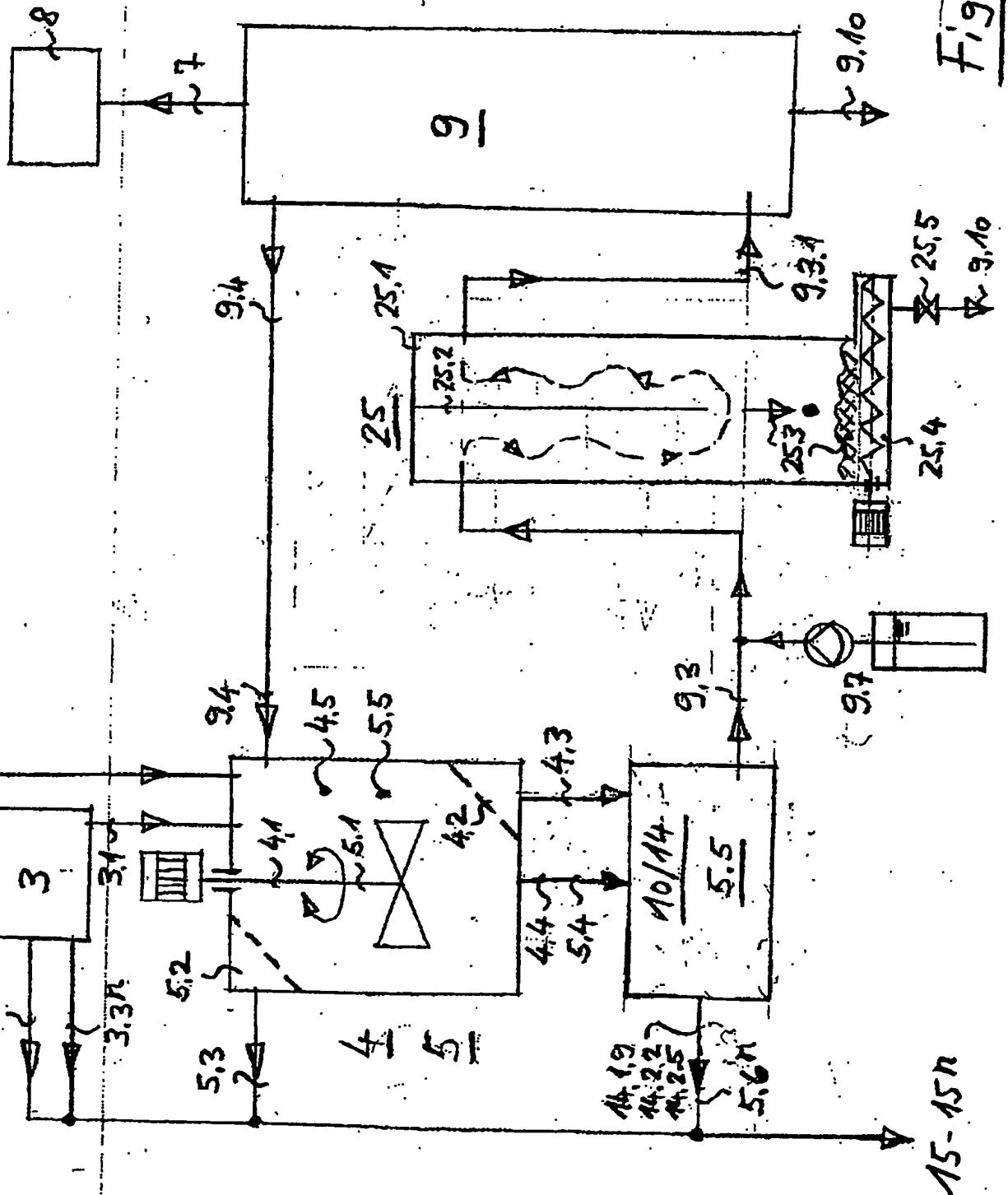


Fig. 7



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**